

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Стребков Е.В., к.ф.-м.н., доцент,
Казанский федеральный университет, г. Казань
str9050258629@yandex.ru

Аннотация. В этой статье рассматривается структура оценки компетенций учащихся по ИТ-специальностям в форме контрольной работы и самостоятельных заданий по аналитической статистике с учетом применения непараметрических методов.

Ключевые слова: аналитическая статистика; непараметрические методы; оценка компетенций учащихся.

SYSTEM OF CONTROL OF EFFICIENCY OF STUDYING OF METHODS OF MATHEMATICAL STATISTICS FOR IT-SPECIALTIES

E.V. Strebkov, PhD, associate professor,
Kazan Federal University, Kazan
str9050258629@yandex.ru

Abstract. This article reviews the structure of the assessment of the competencies of students in IT-specialties in the form of control work and independent tasks on analytical statistics, taking into account the use of nonparametric methods.

Keywords: analytical statistics; nonparametric methods; assessment of student competencies.

Методы математической статистики используются многими специальностями при анализе данных для своих профильных задач с применением специализированных пакетов прикладных программ. При этом рассматриваются отдельные задачи с небольшим количеством данных.

При современных тенденциях развития возникает необходимость автоматизированного анализа большого объема данных (big data) различной структуры (количественных и качественных), что предъявляет повышенные требования к подготовке квалифицированных ИТ-специалистов по методам аналитической статистики. Становятся актуальными их навыки применения универсальных и эффективных статистических методов для прикладных задач по машинному обучению, экономике, маркетингу, диагностической медицине.

В отличие от параметрических методов аналитической статистики непараметрические методы являются более универсальными, т.к. применимы для количественных и качественных признаков без ограничения на законы их распределения и не требуют сложных вычислений выборочных параметров.

Контроль результативности изучения математической статистики включает несколько блоков: текущий аудиторный контроль; оценку результатов контрольной работы; самостоятельное выполнение учащимися индивидуальных заданий; собеседование по теоретическому материалу при зачете. В данной статье рассматриваются два блока контроля в форме контрольной работы и системы индивидуальных заданий.

Цель контрольной работы состоит в проверке умений определять класс, к которому относится задание, выбору соответствующего непараметрического метода и его реализации применительно к предложенному заданию.

Контрольная работа включает два задания:

1) анализ наличия зависимости между двумя признаками с помощью непараметрических коэффициентов корреляции с проверкой их значимости: ранговых коэффициентов Спирмена и Кендалла; рангово-биссерийного коэффициента, коэффициента контингенции [1-2];

2) проверку статистических гипотез с применением соответствующих критериев: знаков; Вилкоксона; Фридмана; Крускала-Уоллиса [2].

Целью самостоятельных заданий является оценка компетенций учащихся по анализу типовых задач из базовых разделов математической статистики [1-2].

Задание 1 «Интервальное оценивание». Требуется вычислить выборочные параметры (среднее, стандартное отклонение, коэффициент вариации, моду, медиану), построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии.

Задание 2 «Сравнение двух средних». Необходимо проверить статистическую гипотезу о сравнении двух средних произвольно распределенных генеральных совокупностей.

Задание 3 «Проверка законов распределения». Используя критерий Пирсона хи-квадрат требуется проверить гипотезу о законе распределения генеральной совокупности (нормального, показательного, пуассоновского) с оценкой их параметров.

Задание 4 «Построение линейной регрессии». Необходимо построить уравнение линейной регрессии с оценкой уровней значимости его параметров, вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции Пирсона с проверкой его значимости.

Задание 5 «Нелинейное уравнение регрессии». Требуется вычислить выборочное корреляционное отношение и построить нелинейную регрессию (логарифмическую, гиперболическую, показательную).

Задание 6 «Исследование зависимости нескольких признаков». Необходимо провести системный анализ независимости признаков с использованием множественного коэффициента ранговой корреляции.

Задание 7 «Факторный анализ». Оцениваются навыки применения одно- и двухфакторных непараметрических методов.

По сравнению с параметрическими методами статистики непараметрические (ранговые) методы обладают существенными преимуществами:

- 1) являются универсальными для анализа количественных и качественных признаков;
- 2) не ограничены жесткими требованиями о законе распределения изучаемых признаков;
- 3) не опираются на углубленные знания по теории вероятностей о свойствах случайных величин;
- 4) обладают наглядностью и простотой алгоритмов реализации;
- 5) не требуют трудоемких вычислений;

Использование непараметрических методов при обучении аналитической статистике способствуют формированию у учащихся аналитического мышления, необходимого для их успешной профессиональной реализации.

Рассматриваемая система позволяет оценить результативность изучения методов математической статистики применительно к основным классам задач, необходимых для формирования соответствующих компетенций у обучающихся по ИТ-специальностям.

Литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М.: Высш. шк. , 2003. – 479 с.
2. Холлендер М. Непараметрические методы статистики / М. Холлендер, Д. Вульф.–М.: Финансы и статистика, 1983. – 518с.